

REMARKS

Applicants thank the Examiner for indicating that claims 8-14 and 16-18 are directed to patentable subject matter. Applicants have canceled claims 1-7, 19 and 20 and amended claims 8-18 to put base claim 8 in independent form and to conform the dependent claims to the amendments to claim 8, which is now directed solely to prior condition a3).

Applicants also attach for the record a complete copy of JP 4-136856, the original of the Kumada reference on whose abstract the Examiner relied in the pending Action.

Applicants also note block 12 of the Office Action Summary, which indicates that the certified copies of the priority documents have not been received. This application is a 371 of a PCT international application, so the certified copies should have been sent to the PTO by the International Bureau. Applicants request the Examiner to check the Office files on this point and acknowledge receipt of the certified copies.

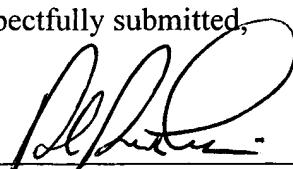
Early action allowing claims 8-18 is solicited.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, Applicants petition for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952** referencing 360842008500.

Dated: November 17, 2004

Respectfully submitted,

By:


Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055
Morrison & Foerster LLP
1650 Tysons Blvd, Suite 300
McLean, Virginia 22102
Telephone: (703) 760-7743
Facsimile: (703) 760-7777

石。

従来、光リソグラフィー用のレジストとして、ノボラック樹脂とナフトキノンアジドとからなるレジストが知られており、このレジストは高解像度、ドライエッティング耐性、高感度などの優れた特性を有しているが、露光線の波長が現状化するにしたがって露光波長の不適合や、該短波長の光に対するレジスト自体の透過率が低くなるなどの問題が生ずるため、エキシマレーザ、電子線、X線を露光線源とするレジストとしては不適当である。

そこで、電子線、X線用のレジストとして、ポリメククリレート樹脂やポリオレフィンスルホン樹脂などからなるポジ型レジストや、クロロメチル化ポリスチレンなどからなるネガ型レジストが開発されている。しかし、前者はドライエッティング耐性が低く低感度であるという欠点を有し、後記は現像液による影響のために解像度が低下するという欠点を有している。

さらに、高感度のレジストをうるためのものと

特開平 4-136856(2)

して、特開昭 60-175046 号公報には、露光前はアルカリ溶被に対して溶被抵抗性があり、放射線の露光を受けるとその部分がアルカリ可溶性となる組成物であって、アルカリ可溶性フェノール樹脂と放射線感応性オニウム塩との組成物が開示されており、特開昭 60-59131 号公報には、アルカリ可溶性の高分子化合物と、高エネルギー放射線の照射によってエステルが分解し、カルボン酸を生成するアルカリ不溶性有機酸エステルとの組成物が開示されている。

しかし、前記公報に開示されている組成物は、いずれも解像度、感度などの性能のある程度の向上はみられるものの、実用的なレベルにまで向上したものではない。

また、「ジャーナル オブ ザ エレクトロケミカルソサイアティ (J. Electrochem. Soc.) 138 (1)、p. 241 - 245」には、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネートが紫外線の照射を受けて酸を発生し、その酸によるポリ(クロロまたはプロモフタルアルデヒド)の解重合に

- 3 -

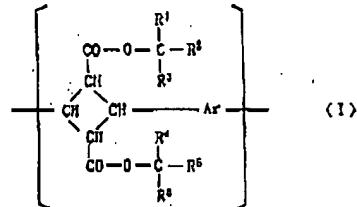
ついで記載されているが、これらの組成物では解重合による気体の発生が著しいために、生成するパターンの形状が悪化してしまう。

本発明は、前記のような従来の技術の問題点を解決し、放射線露光に対する高い感度を有し、露光された部分だけが忠実に極性樹脂に可溶化し、かつ非極性樹脂に不溶化して高解像度のパターンを形成しうるポジ型としてもネガ型としても使用しうる放射線感応レジストを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、前記目的を達成すべく研究設計を重ねた結果、放射線に感光して酸または塩基を発生する化合物および一般式(I)：

〔以下余白〕



(式中、 R^1 ~ R^8 はそれぞれ水素原子、アルキル基、ハロゲン化アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、アルキニル基、フェニル基または置換フェニル基を示し、また R^2 と R^3 、 R^5 と R^6 がそれぞれ環構造をなしてもよい。Arは芳香環を有する基を示す) で表わされる単位からなる化合物を含有することを特徴とする感光性樹脂組成物が、高感度で高解像度の放射線感応レジストとなることを見出し、本発明に到達した。

〔作用〕

本発明の組成物に放射線が照射されると、放射線に感光して酸または塩基を発生する化合物から

- 5 -

-614-

from TORAY

発生した酸または塩基が、アルカリ水溶液などの極性溶媒に不溶で非極性溶媒に可溶の一般式(I)で表わされる単位からなる化合物の一部を分解し、その部分を極性溶媒に可溶で非極性溶媒に不溶にする。その結果、極性溶媒を現像液に用いることポジ型のパターンを形成することができ、非極性溶媒を現像液に用いることネガ型のパターンを形成することができる。

また、この分解反応を起こすために必要な酸または塩基を発生する化合物は、加熱することにより大幅に感度を向上させることが可能となることが多い。

(実施例)

本発明の感光性樹脂組成物には、一般式(I)：

(以下、余白)

- 7 -

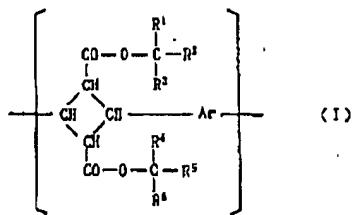
チルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、塩素原子、臭素原子、フッ素原子など置換された置換フェニル基である。

R^1 ~ R^8 はそれぞれ同様でもよく、異種でもよく、 R^2 と R^8 、 R^5 と R^6 がそれぞれ

- $CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2$ -、- $CH_2CH_2CH_2CH_2O$ -などの環構造をなしてもよい。

一般式(I)中の Ae は芳香環を有する基であり、その具体例としては、たとえばベンゼン、ナフタレン、アントラセン、ベンゾフュノン、ナフトキノン、アントラキノン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、テトラジン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、トリアゾール、フェナントリジン、フェナントレン、ベンゾシンノリン、キノキサリン、フェナジン、アザベンゾナフテン、ポリアザフェナントレン、オキサジアジン、ベンゾオキサジアジン、ジオキサジアジン、インドール、ベンゾイミダゾール、カルバゾール、キノリン、アクリジン、ピロコリン、コラン、ベンゾフラン、クロモン、クロメン、キ

特開平 4-136856(3)



で表わされる単位からなる化合物が用いられる。

一般式(I)中の R^1 ~ R^8 はそれぞれ水素原子；メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル基；クロロメチル基、トリクロロメチル基、トリフルオロメチル基、ベンタフルオロエチル基などのハロゲン化アルキル基；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などのアルコキシ基；ビニル基、アリル基などのアルケニル基；エチニル基などのアルキニル基；フェニル基；メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、ビニル基、アリル基、エチニル基、フェニル基、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、メ

- 8 -

サントン、チオフェン、ベンゾチオフェン、オキサゾール、イソオキサゾール、チアゾール、ベンゾチアゾール、オキサゾリン、オキサゾリジン、ベンゾオキサチイン、イサチエン、インドレン、ビペリドン、イソキノリン、アクリドン、トロビノン、ピロン、ピロリドン、4H-ビラン-4-オノンなどから水素原子などを除いた基があげられる。これらの中では環鎖芳香環があげられる。

前記若番団を有する基は、ハロゲン原子；メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル基；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などのアルコキシ基；アリル基、ビニル基などのアルケニル基；エチニル基などのアルキニル基；フェニル基；メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、ビニル基、アリル基、エチニル基、フェニル基、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、塩素原子、臭素原子、フッ素原子などで置換された置換フェニル基；ニトロ基；シアノ基；ヒ

- 9 -

-615-

from TORAY

ドロキシ基；アミノ基；メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基などの置換アミノ基などで置換されていてもよい。

前記一般式(I)で表わされる単位からなる化合物は、1種の単位からなっていてもよく、2種以上の中位からなっていてもよい。

一般式(1)で表わされる単位の繰り返し数は、4~100、さらには10~50であるのが好ましい。該数が10未満では成膜性が低下し、100をこえると成膜に難易にくくなる傾向がある。

前記一般式(I)で表わされる単位からなる化合物は、たとえば芳香族ジアルデヒドとマロン酸をビペラジンの存在下に脱水縮合させ、芳香族ジアクリル酸を合成し、これを常法によりエステル化することによってモノマーを合成したのち、このモノマーを高圧水銀灯の照射によって光重合させることによりうことができる。

本発明に用いられる放射線に感光して酸または塩基を発生する化合物（以下、酸または塩基発生化合物ともいう）のうち、酸を発生する化合物の

- 11 -

特開平 4-136856(4)

— 1 2 —

フェイド、4-tert-ブチルフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロスルホネイト、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウムテトラフルオロボレイト、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアルシネイト、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアルシフェニル、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアルシキイト、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウムトリフルオロスルホネイト、トリス(4-メトキシフェニル)スルホニウムテトラフルオロボレイト、トリス(4-メトキシフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアルシキイト、トリス(4-メトキシフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアルシキエイト、トリス(4-メトキシフェニル)スルホニウムトリフルオロスルホネイト、ジフェニルヨウドニウムテトラフルオロボレイト、ジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアンチモネイト、ジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアル

- 13 -

- 14 -

from TORA Y

ジテル- プチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアルシホイト、4,4-ジテル- プチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロホスフェイト、4,4-ジテル- プチルジフェニルヨウドニウムトリフルオロスルホホイトなどのオニウム塩や、2,4,6-トリス(トリクロロメチル)トリアジン、2-アリル-4,6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン、 α, α, α -トリプロモメチル-フェニルスルホン、 $\alpha, \alpha, \alpha, \alpha, \alpha, \alpha$ -ヘキサクロロキシリレン、2,2-ビス(3,5-ジプロモ-4-ヒドロキシフェニル)-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン、1,1,1-トリス(3,5-ジプロモ-4-ヒドロキシフェニル)エタンなどのハロゲン含有化合物や、(2-ニトロベンジル)トリエチル、2,6-ジニトロベンジルトリエチル、2,4-ジニトロベンジルトリエチル、メチルスルホン酸2-ニトロベンジルエステル、酢酸2-ニトロベンジルエステル、p-ニトロベンジル-8,10-ジメトキシアントラセシ-2-スルホネイト、1,2,8-トリス(メクシスルホニルオキシ)ベンゼン、1,2,8-トリス(エクシスルホニルオキシ)ベ

- 15 -

もよい。

アルカリ可溶性の高分子化合物としては、たとえば-OH、-COOH、-NH₂などのようなアルカリ可溶性の官能基を有する高分子化合物を使用することができる。このような高分子化合物の具体例としては、たとえばポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリ- α -クロロアクリル酸、ポリヒドロキシスチレン、ポリ- α -メチルヒドロキシスチレン、ポリスチレンカルボン酸、ポリアミノスチレン、ポリアリルアミンなどの単独高分子またはこれらとポリスチレンまたはポリメチルメタクリレートなどの共重合体、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ナフトールノボラック樹脂などがあげられる。これらの高分子化合物は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

アルカリ可溶性高分子化合物の配合量は、一般式(I)で表わされる化合物との合計重量に対して80%以下が好ましい。配合量が80%より多くなるとえられるレジスト膜がアルカリ可溶性となり、

特開平 4-136856(5)

ンゼン、1,2,3-トリス(プロパンスルホニルオキシ)ベンゼンなどのスルホン酸エステルなどがあげられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

また、塩基を発生する化合物の具体例としては、たとえばトリフェニルメタノール、その誘導体、p-ニトロベンジルカルバメートなどがあげられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

前記一般式(I)で表わされる単位からなる化合物と酸または塩基発生化合物の配合割合は、一般式(I)で表わされる単位からなる化合物/酸または塩基発生化合物が質量比で70/80~89/1、さらには80/20~88/2であるのが好ましい。前記一般式(I)で表わされる化合物が89/1をこえるとバターニングが行ないにくくなる傾向があり、70/80未満では相溶性が低下して均一にしくくなり、形成されるバターンの不良が発生しやすくなる。

また、レジスト膜の形成をさらに容易にするために、アルカリ可溶性の高分子化合物を配合して

- 16 -

バターンの形成が困難になる。

さらに本発明の組成物には、基板とレジストとの密着性を向上させるためのアミノシラサン、アミノアルコキシシラサン、アルキルアルコキシシラサンなどの密着性向上剤をはじめ、その他の必要に応じて目的にあつた化合物を配合してもよい。

本発明の樹脂組成物は、通常、前記の成分を溶媒に溶解させて、レジスト溶液として使用される。

前記溶媒としては、前記成分を溶解し、かつそれらと反応しないものであればとくに限定なく使用できるが、沸点が100~220℃の範囲のものが好ましい。沸点が100℃より低いものではむらができるやすく、沸点が220℃より高いものでは溶媒を乾燥させにくくなる。このような溶媒の具体例としては、たとえばメチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ジメチルグライム、ジエチルグライム、シクロベンタノン、シクロヘキサン、ケープチロラクトン、酢酸イソアミル、クロロベンゼンなどがあげられる。

前記レジスト溶液を、たとえばシリコンエハ

- 17 -

-617-

from TORAY

などの基板上にスピンドルコート法などの方法によつて乾燥膜厚が0.2~2μm程度になるよう空気流し、ブリペイクレ、UV光、ディープUV光、軟X線、電子線などの放射線を照射したのち、80~150°C程度で80秒~20分間加熱し、ついで現像を行なうことによってパターンが形成される。

レジストの現像液としては、アルカリ性水溶液または有機溶媒を用いることができる。また、酸性溶媒を用いるとポジ型のパターンを形成することができ、非極性溶媒を用いるとネガ型のパターンを形成することができる。

アルカリ性水溶液としては、たとえばアンモニア、トリエチルアミン、ジメチルアミノメクノール、テトラメチルアンモニウムヒドロキサイド、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、コリンなどの水溶液があげられる。

また有機溶媒としてはジクロロメタン、クロロホルム、トリクロロエチレン、酢酸エチル、酢酸イソアミル、メタノール、イソブロバノール、これらの混合溶媒などがあげられる。

- 19 -

ったところ、0.50μmのラインアンドスペースのネガ型パターンが解像できた。

さらに前記レジスト膜に加速電圧20kVの電子線を1.5μC/cm²で照射し、100°Cで5分間加熱した。その後、前記と同様にして2.88%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液またはクロロホルム/メタノールが3/1の混合溶媒で現像したところ、エキシマレーザを照射したときと同様に良好なポジ型パターンとネガ型パターンがえられた。

実施例2~82

第1表に示す基を有する一般式(I)で表わされる単位からなる化合物(化合物2~21)を用い、第2表に示す組成のレジスト溶液を四型したほかは実施例1と同様にしてレジスト膜を作製し、エキシマレーザまたは加速電圧20kVの電子線を露光し、2.88%テトラメチルアンモニウムヒドロキシドまたはクロロホルム/メタノールが3/1の混合溶媒で現像を行なって、感度と解像度を調べた。結果を第2表に示す。

- 21 -

-618-

特開平4-136856(6)

以下に本発明の組成物を実施例によってさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例1

第1表に示す基を有する一般式(I)で表わされる単位からなるポリ(p-フェニレンジアクリル酸ジ-tert-ブチルエステル)(化合物1)2gとトリフェニルホスホニウムトリフレイト0.1gを10mlのシクロヘキサンに溶解させて四型したレジスト溶液を、シリコン基板上に3000rpmでスピンドルコートし、80°Cで15分間加熱してレジスト膜を作製した。このときの膜厚は2μmであった。この膜にEFDエキシマレーザ光(80J/cm²)をマスクを介して照射したのち、100°Cで5分間加熱した。

そののち2.88%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で80秒間現像を行なったところ、0.80μmのラインアンドスペースのポジ型パターンが解像できた。

また、現像液をクロロホルム/メタノールが3/1(容積比)の混合溶媒にかえて現像を行な

- 20 -

第2表より、いずれの実施例でも0.50μm以下の解像度と30J/cm²以下の感度がえられていることがわかる。

(以下略)

80J/cm²

from TORAY

特開平 4-136856(7)

第 1 表

化合物番号	-Ar-	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	数平均分子量
1		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	6,500
2		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	11,000
3		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	5,000
4		-CH ₃	-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CH ₃	-C ₂ H ₅	8,800
5	"	-CH ₃	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	4,200
6	"	-CH ₃	-CH ₃	-CH=CH ₂	-CH ₃	-CH ₃	-CH=CH ₂	7,700
7	"	-CH ₃	-CH ₃	-C≡CH	-CH ₃	-CH ₃	-C≡CH	5,200
8	"	-CH ₃	-CH ₃		-CH ₃	-CH ₃		8,900
9	"	-CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	-CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	6,600
10	"	-H	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ O-	-H	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ O-	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ O-	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ O-	5,000
11		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	3,300
12		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	4,100

from TORAY

特開平 4-136856(8)

13		-CH ₂	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃
14		-CH ₃				
15		-CH ₃				
16		-CH ₃				
17		-CH ₃				
18		-CH ₃				
19		-CH ₃				
20		-CH ₃				
21		-CH ₃				

特開平 4-136856(9)

第 2 表

実施例 番号	化合物番号 (z)	酸または塩基 発生化合物 (g)	溶媒 (ml)	添加ポリマー (g)	感度 (mJ/cm ²)	解像度 (μm)
1	1 (2.0)	TPSTP*1 (0.1)	CH*7 (10)	—	8	0.30
2	1 (2.0)	MPIPP*2 (0.1)	DG*8 (10)	—	12	0.35
3	1 (2.0)	DNB*3 (0.1)	CH (10)	—	7	0.30
4	1 (2.0)	TMSB*4 (0.1)	BS*9 (10)	—	15	0.40
5	1 (2.0)	TPH*5 (0.8)	DG (10)	—	30	0.50
6	1 (2.0)	TMHP*6 (0.2)	AA*10 (10)	—	20	0.50
7	1 (1.5)	TPSTP (0.1)	CH (10)	PVP*11 (0.5)	8	0.30
8	1 (1.7)	TPSTP (0.2)	DG (10)	CNOV*12 (0.2)	10	0.40
9	2 (2.0)	MPIPP (0.1)	CH (10)	—	15	0.45
10	2 (1.5)	TPSTP (0.1)	ES (10)	PVP (0.5)	8	0.30
11	2 (1.8)	DNB* (0.2)	DG (10)	CNOV (0.2)	12	0.40
12	2 (1.4)	TPSTP (0.1)	AA (10)	PAA*13 (0.2)	10	0.40
13	3 (2.0)	TPSTP (0.1)	CH (10)	—	8	0.30
14	3 (1.5)	TPSTP (0.2)	DG (10)	PVP (0.5)	9	0.35
15	4 (2.0)	TMSB (0.1)	CH (10)	—	8	0.30
16	5 (2.0)	TPSTP (0.1)	ES (10)	—	10	0.35
17	6 (2.0)	TPSTP (0.1)	DG (10)	—	12	0.40
18	7 (1.7)	MPIPP (0.2)	AA (10)	CNOV (0.2)	15	0.45
19	8 (1.8)	TPSTP (0.1)	CH (10)	PHA*14 (0.2)	8	0.30
20	9 (2.0)	TPSTP (0.2)	DG (10)	—	10	0.35
21	10 (2.0)	DNB* (0.1)	CH (10)	—	15	0.45
22	11 (2.0)	TPSTP (0.1)	ES (10)	—	12	0.35
23	12 (1.8)	TPSTP (0.2)	DG (10)	PAA (0.2)	8	0.30
24	13 (2.0)	TPSTP (0.1)	AA (10)	—	10	0.35
25	14 (2.0)	TMSB (0.1)	CH (10)	—	7	0.30
26	15 (2.0)	TPH (0.9)	DG (10)	—	30	0.50
27	16 (1.5)	TPSTP (0.1)	CH (10)	PVP (0.5)	8	0.35
28	17 (1.8)	MPIPP (0.1)	ES (10)	PHA (0.2)	12	0.40
29	18 (2.0)	TPSTP (0.1)	DG (10)	—	10	0.40
30	19 (3.0)	TPSTP (0.1)	AA (10)	—	8	0.30
31	20 (2.0)	TMHP (0.2)	CH (10)	—	20	0.50
32	21 (1.5)	TPSTP (0.1)	CH (10)	PVP (0.5)	8	0.35

[注] *1 : トリフェニルスルホニウムトリフレイト
 *2 : 4,4'-ジメチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロホスフェイト
 *3 : 2,6-ジニトロベンジルトリシレイト
 *4 : 1,2,8-トリス(メタスルホニルオキシ)ベンゼン
 *5 : トリフェニルメタノール
 *6 : トリス(オ-メトキシフェニル)メタノール
 *7 : シクロヘキサン
 *8 : ジグライム
 *9 : エチルセロソルブアセテイト
 *10 : 酢酸イソアミル
 *11 : ポリ-p-ビニルフェノール
 *12 : クレゾールノボラック
 *13 : ポリアクリル酸
 *14 : ポリメタクリル酸
 *1~4 は感光して酸を発生する化合物、*5~6 は感光して塩基を発生する化合物である。

from TORAY

特開平 4-136856(10)

〔発明の効果〕

本発明の感光性樹脂組成物は、放射線曝光に対して高い感度と高い解像度を有する感光性樹脂組成物であり、放射線感応レジスト材料として極めて有用であり、微細パターンが必要とされる超LSIなどの半導体デバイスの製造にとくに有用である。

代理人 大谷 勉

- 26 -

第1頁の続き

⑤Int. Cl.⁶ 識別記号 厅内整理番号
H 01 L 21/027

⑥発明者 肥塚 裕至 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.